

Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruang Server Berbasis IoT Menggunakan ESP32, DHT22, Blynk, dan ThingSpeak

Amirul Mukminin¹, Nur Azizah^{2*}, Firman Jaya³

^{1,2*,3} Pendidikan Teknologi Informasi, STKIP PGRI Situbondo, Indonesia

¹amirpenelitian@gmail.com, ^{2*}nazizah0606@gmail.com, ³altamis1922@gmail.com

*) nazizah0606@gmail.com

Abstrak—Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan suhu dan kelembapan ruang server berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22. Sistem ini terintegrasi dengan Blynk untuk pemantauan real-time, ThingSpeak untuk penyimpanan data historis, serta notifikasi otomatis melalui Telegram dan indikator LED lokal berdasarkan ambang batas 30°C. Penelitian mengikuti model pengembangan prototipe, meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, simulasi, integrasi, dan pengujian langsung di ruang server STKIP PGRI Situbondo. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu membaca data lingkungan secara akurat, mentransmisikannya ke platform cloud, dan menampilkan informasi secara lokal melalui layar OLED. Fluktuasi suhu selama operasional server tercatat dengan baik, dengan puncak awal mencapai 34,2°C dan stabil pada rentang 20–26°C. Sistem berhasil mengaktifkan notifikasi dan indikator LED hanya ketika ambang batas terlampaui, sehingga tidak terjadi peringatan palsu pada kondisi normal. Kesimpulannya, sistem pemantauan berbasis IoT ini menyediakan pemantauan real-time, pencatatan data historis, dan mekanisme peringatan dini yang efektif. Sistem ini mendukung pemeliharaan ruang server secara proaktif. Pengembangan selanjutnya dapat mencakup penambahan sensor redundan, saluran komunikasi cadangan, atau mekanisme kontrol pendinginan otomatis untuk meningkatkan keandalan dan fungsionalitas sistem.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, DHT22, monitoring ruang server, ThingSpeak

Abstract—This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)–based system for monitoring temperature and humidity in server rooms using the ESP32 microcontroller and DHT22 sensor. The system integrates Blynk for real-time monitoring, ThingSpeak for historical data storage, and automated notifications via Telegram and local LED indicators based on a 30°C threshold. The research follows a prototype development model, including hardware and software design, simulation, integration, and direct testing in the server room at STKIP PGRI Situbondo. Experimental results show that the system reliably reads environmental data, transmits it to cloud platforms, and displays it locally on an OLED screen. Temperature fluctuations during server operation were accurately recorded, with early-phase peaks reaching 34.2°C and stabilizing within 20–26°C. The system successfully triggered notifications and LED indicators only when thresholds were exceeded, avoiding false alerts during normal operation. In conclusion, the IoT-based monitoring system provides effective real-time surveillance, historical data tracking, and early-warning mechanisms. It enhances server room maintenance by enabling proactive responses to abnormal conditions. Future improvements could include redundant sensors, backup communication channels, or automated cooling control to increase system reliability and functionality.

Keywords: Internet of Things, ESP32, DHT22, Server Room Monitoring, ThingSpeak

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi menuntut tersedianya infrastruktur yang andal, salah satunya adalah ruang server sebagai pusat pengelolaan data dan layanan digital. Berbagai layanan penting seperti sistem informasi akademik, manajemen data, jaringan internet, dan layanan pembelajaran daring sangat bergantung pada stabilitas kinerja server[1, 2]. Salah satu faktor utama yang memengaruhi keandalan server adalah kondisi lingkungan ruangan, khususnya suhu dan kelembaban. Tanpa pemantauan yang memadai, kenaikan suhu yang tidak terdeteksi dapat menyebabkan overheating, penurunan performa perangkat, pemendekan umur pakai perangkat keras, serta berpotensi menimbulkan gangguan layanan[3, 4].

Internet of Things (IoT) menawarkan pendekatan yang efektif untuk pemantauan kondisi lingkungan secara real-time melalui integrasi sensor, mikrokontroler, dan platform berbasis cloud. Sistem pemantauan berbasis IoT memungkinkan pengumpulan data secara berkelanjutan, visualisasi informasi secara langsung, serta pemicu notifikasi otomatis ketika terjadi penyimpangan dari kondisi normal[5, 6]. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pendekatan IoT efektif dalam sistem pemantauan suhu dan kelembaban di berbagai lingkungan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada pembacaan sensor dan tampilan data, serta belum banyak

yang mengintegrasikan pemantauan real-time, pencatatan data historis berbasis cloud, dan mekanisme notifikasi otomatis dalam satu sistem yang sederhana dan aplikatif[7, 8].

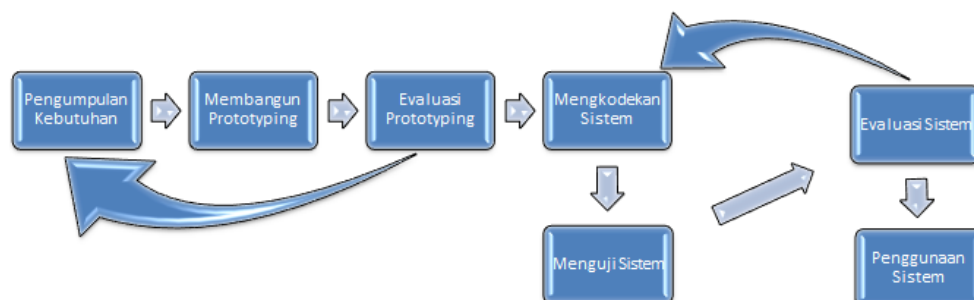
Ruang server STKIP PGRI Situbondo merupakan pusat dari beberapa layanan penting kampus, seperti Sistem Informasi Akademik (SIKAD), Feeder, dan layanan jaringan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengelola ruang server, diketahui bahwa pemantauan suhu dan kelembaban ruangan masih sepenuhnya bergantung pada kinerja pendingin udara (AC) tanpa adanya sistem pemantauan yang terstruktur. Selain itu, tidak tersedia pencatatan data historis maupun mekanisme notifikasi dini ketika terjadi kenaikan suhu. Kondisi ini menyebabkan proses pemeliharaan cenderung bersifat reaktif dan meningkatkan risiko gangguan operasional, terutama ketika petugas tidak selalu berada di lokasi [9, 10]. Oleh karena itu, hingga saat ini masih terbatas sistem pemantauan ruang server yang mampu mengintegrasikan pemantauan real-time, pencatatan data historis cloud serta mekanisme notifikasi otomatis dalam satu sistem yang sederhana dan mudah diterapkan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22. Sistem monitoring ruang server berbasis IoT yang mampu menampilkan data suhu dan kelembaban secara daring sehingga memudahkan proses pemantauan dari jarak jauh [14, 23]. Penelitian lainnya menyatakan sistem monitoring suhu dan kelembaban ruang server dengan memanfaatkan platform IoT untuk meningkatkan kecepatan deteksi perubahan kondisi lingkungan [5]. Selanjutnya sistem monitoring digital berbasis IoT dapat meningkatkan efektivitas pengawasan kondisi ruang server dibandingkan metode konvensional[15]. Penelitian lain memanfaatkan sensor DHT22 dan ThingSpeak untuk pencatatan data historis, sedangkan Subekti et al [19], mengintegrasikan ESP32 dan DHT22 untuk pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time[21]. Selain itu, mengembangkan sistem monitoring ruang server berbasis ESP32 yang mampu memberikan informasi kondisi lingkungan secara daring [22, 24]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada aspek pemantauan atau visualisasi data, sedangkan integrasi pemantauan real-time, penyimpanan data historis berbasis cloud, tampilan lokal menggunakan OLED, serta mekanisme notifikasi otomatis melalui Telegram dan indikator LED dalam satu sistem masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dikembangkan untuk mengintegrasikan seluruh fungsi tersebut dalam satu sistem monitoring yang sederhana, mudah diterapkan, dan sesuai dengan kebutuhan operasional ruang server di lingkungan perguruan tinggi.

Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pemantauan suhu dan kelembaban ruang server berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22 yang terintegrasi dengan platform Blynk dan ThingSpeak [11, 12]. Sistem ini dirancang untuk melakukan pemantauan secara real-time, menyimpan data historis berbasis cloud, serta memberikan notifikasi otomatis dan indikator peringatan lokal ketika suhu melebihi ambang batas yang ditentukan. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pemantauan real-time, pencatatan data historis, dan sistem notifikasi otomatis dalam satu sistem monitoring yang aplikatif, sebagaimana belum banyak diterapkan pada penelitian sebelumnya di lingkungan pendidikan[13, 14]. Sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan keandalan pemantauan ruang server dan mendukung pemeliharaan yang lebih bersifat preventif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

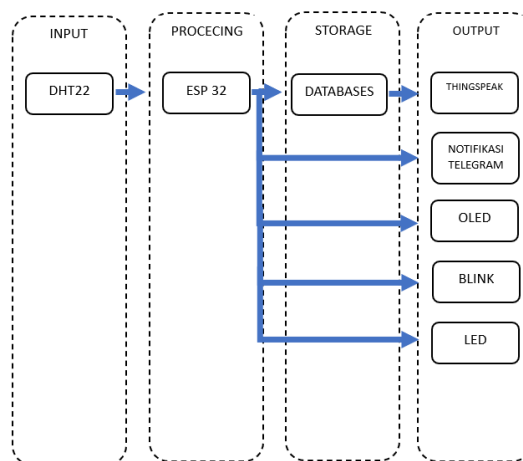
Penelitian ini menggunakan model pengembangan prototipe untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan suhu dan kelembaban ruangan server berbasis Internet of Things (IoT). Model ini dipilih karena memungkinkan proses desain dilakukan secara bertahap, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem, sehingga alur yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan[15,16].



Gambar 1. Diagram alur

Gambar 1 merupakan diagram alur dimana tahap awal penelitian adalah analisis kebutuhan, yang dilakukan melalui observasi langsung di ruang server STKIP PGRI Situbondo dan wawancara dengan pengelola ruang server. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan utama, yaitu tidak adanya sistem pemantauan suhu dan kelembaban yang terus menerus, minimnya pencatatan data dan tidak adanya mekanisme peringatan dini ketika terjadi kenaikan suhu yang berpotensi mengganggu kinerja server.

Tahap selanjutnya adalah desain dan simulasi sistem. Sebelum perakitan perangkat keras, simulasi rangkaian dan logika program dilakukan menggunakan platform Wokwi. Simulasi ini digunakan untuk memastikan bahwa sensor dapat membaca suhu dan kelembaban dengan benar dan memastikan bahwa aliran pemrosesan dan transmisi data sesuai dengan desain sistem. Penggunaan simulasi pada tahap desain awal bertujuan untuk memverifikasi alur kerja sistem dan logika program sebelum implementasi pada perangkat keras [17,18]. Simulasi ini hanyalah langkah validasi logika sistem dan tidak menggantikan pengujian sistem langsung pada perangkat keras.



Gambar 2. Jaringan sistem

Desain perangkat keras dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kontrol sistem, sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban dengan tingkat akurasi yang baik [19, 20] serta modul OLED sebagai media tampilan informasi lokal. Komponen perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 1. Selain itu, data dikirim ke platform Blynk dan ThingSpeak untuk pemantauan jarak jauh. Ambang suhu diatur pada 30°C berdasarkan kondisi pengoperasian umum ruang server dan pertimbangan keamanan perangkat. Jika suhu melebihi ambang batas ini, sistem akan mengirimkan pemberitahuan ke Telegram sebagai peringatan dan mengaktifkan lampu indikator sebagai peringatan visual di ruang server.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

Komponen		Spesifikasi		Jumlah	Komponen
ESP32 dan Board ESP32	Mikrokontroler terintegrasi	dengan	WiFi	1 set	
DHT22	Sensor suhu dan kelembapan digital			1buah	
OLED	Layar 0,96 inci antarmuka I2C			1buah	
LED + Resistor	Indikator visual			1 set	
Kabel konektor dan	Penghubung rangkaian			1 set	

Tahap pengembangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE. Program ini dirancang untuk membaca data suhu dan kelembaban dari sensor DHT22, menampilkan informasi suhu dan kelembaban pada layar OLED, dan secara berkala mengirimkan data ke platform Blynk dan ThingSpeak melalui koneksi WiFi. Interval pengiriman data diatur secara berkala untuk mendukung pemantauan real-time dan penyimpanan data

historis. Pada tahap ini, logika kontrol LED juga diterapkan sebagai indikator visual ketika suhu terdeteksi melebihi 30°C [21, 22].

Tahap integrasi sistem dilakukan dengan menghubungkan perangkat ESP32 dengan platform Blynk dan ThingSpeak sebagai media pemantauan dan penyimpanan data historis berbasis cloud [23, 24]. Integrasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi ruang server secara langsung atau melalui data historis yang disimpan.

Untuk mengevaluasi kinerja sistem dievaluasi berdasarkan stabilitas pembacaan dan respons sensor terhadap perubahan suhu ruang server selama periode pemantauan. Keandalan sistem dinilai berdasarkan stabilitas transmisi data, waktu respons pemberitahuan, dan keakuratan peringatan berbasis ambang batas. Tahap terakhir adalah pengujian dan evaluasi sistem, yang dilakukan langsung di ruang server. mengevaluasi respons pembacaan suhu, keandalan tampilan data pada OLED, respons lampu indikator saat suhu melebihi ambang batas 30°C, stabilitas koneksi jaringan, serta kecepatan transmisi dan pemberitahuan data. Hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem dan menilai kelayakan prototipe sebagai solusi pemantauan suhu dan kelembaban ruangan server [25].

Pengujian respons termal ruang server dilakukan dengan menyalakan server dan pendingin udara (AC) secara bersamaan. Perubahan suhu ruangan dipantau menggunakan sensor DHT22 yang terpasang pada sistem monitoring, dengan data dikirimkan secara periodik ke platform ThingSpeak. Pengujian ini bertujuan untuk mengamati dinamika perubahan suhu ruang server pada fase awal operasional hingga mencapai kondisi suhu stabil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pengujian sistem dalam penelitian ini dilaksanakan berdasarkan tahapan metode yang telah dijelaskan sebelumnya, meliputi pengujian perangkat keras, pengujian perangkat lunak, serta implementasi sistem secara langsung di ruang server. Tahapan pengujian tersebut bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem monitoring suhu dan kelembapan pada kondisi operasional yang sebenarnya.

3.1.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen fisik sistem monitoring suhu dan kelembapan ruang server dapat berfungsi dengan baik dan saling terintegrasi sebelum sistem diimplementasikan pada lingkungan operasional nyata. Komponen perangkat keras yang diuji meliputi mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali sistem, sensor DHT22 sebagai pembaca suhu dan kelembapan, layar OLED sebagai media tampilan informasi lokal, serta indikator LED sebagai peringatan visual.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mikrokontroler ESP32 mampu bekerja secara stabil dalam mengendalikan seluruh komponen sistem. ESP32 berhasil menerima data hasil pembacaan sensor DHT22, memproses data tersebut, serta mengendalikan layar OLED dan indikator LED sesuai dengan logika sistem yang telah dirancang pada tahap perancangan metode. Selama periode pengujian, tidak ditemukan gangguan signifikan yang menghambat kinerja sistem. Sensor DHT22 mampu membaca nilai suhu dan kelembapan lingkungan ruang server secara kontinu dan konsisten.

Data hasil pembacaan sensor diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan secara langsung pada layar OLED sehingga memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara lokal. Indikator LED menyala secara otomatis ketika suhu terdeteksi melebihi ambang batas yang telah ditetapkan, yaitu 30°C, dan kembali mati ketika suhu berada pada kondisi normal. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh komponen perangkat keras berfungsi sesuai dengan rancangan sistem dan siap digunakan pada tahap implementasi di ruang server, tampilan hasil pembacaan suhu dan kelembapan yang ditampilkan pada layar OLED serta indikator LED sebagai peringatan visual ditunjukkan pada gambar 3.

3.1.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam hal pengiriman data, visualisasi informasi, dan mekanisme notifikasi peringatan sesuai dengan alur kerja sistem yang dijelaskan pada metode penelitian. Pengujian ini mencakup program yang berjalan pada mikrokontroler ESP32 serta integrasi dengan platform Internet of Things (IoT), yaitu Blynk dan ThingSpeak, melalui koneksi jaringan WiFi.

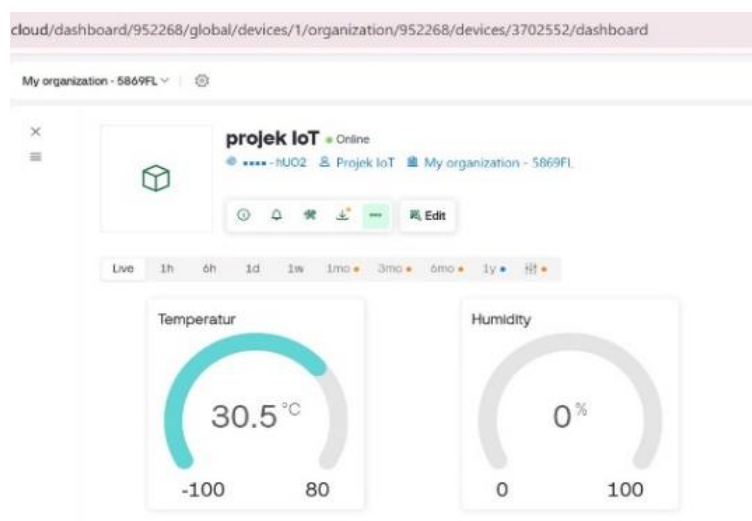
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem perangkat lunak mampu mentransmisikan data suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 ke platform Blynk dan ThingSpeak secara berkala dan stabil. Data berhasil ditampilkan secara real-time pada aplikasi Blynk dan direkam sebagai data historis pada platform ThingSpeak tanpa gangguan yang signifikan selama periode pengujian.



Gambar 3. Tampilan pada Layar OLED dan LED menyala

Fungsi visualisasi data pada aplikasi Blynk berjalan sesuai dengan perancangan sistem, sehingga pengguna dapat memantau kondisi ruang server dari jarak jauh. Platform ThingSpeak berfungsi sebagai media penyimpanan data historis yang memungkinkan pengguna mengamati tren perubahan suhu dan kelembapan dalam periode tertentu. Mekanisme notifikasi peringatan berjalan dengan baik, di mana sistem mengirimkan notifikasi ketika suhu melewati ambang batas yang telah ditentukan dan tidak menghasilkan peringatan palsu pada kondisi operasional normal.

Tampilan visualisasi data suhu dan kelembapan secara real-time melalui platform Blynk pada sistem monitoring ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan data monitoring dari platform Blynk

Tabel 2. Hasil Pengujian Notifikasi Telegram dan LED

Suhu	Kelembapan	LED	Telegram
< 30°C	Normal	Mati	Tidak terkirim
≥ 30°C	Normal	Nyala	Terkirim
≥ 30°C (berulang)	Normal	Nyala	Terkirim

3.1.3 Hasil Implementasi di Ruang Server

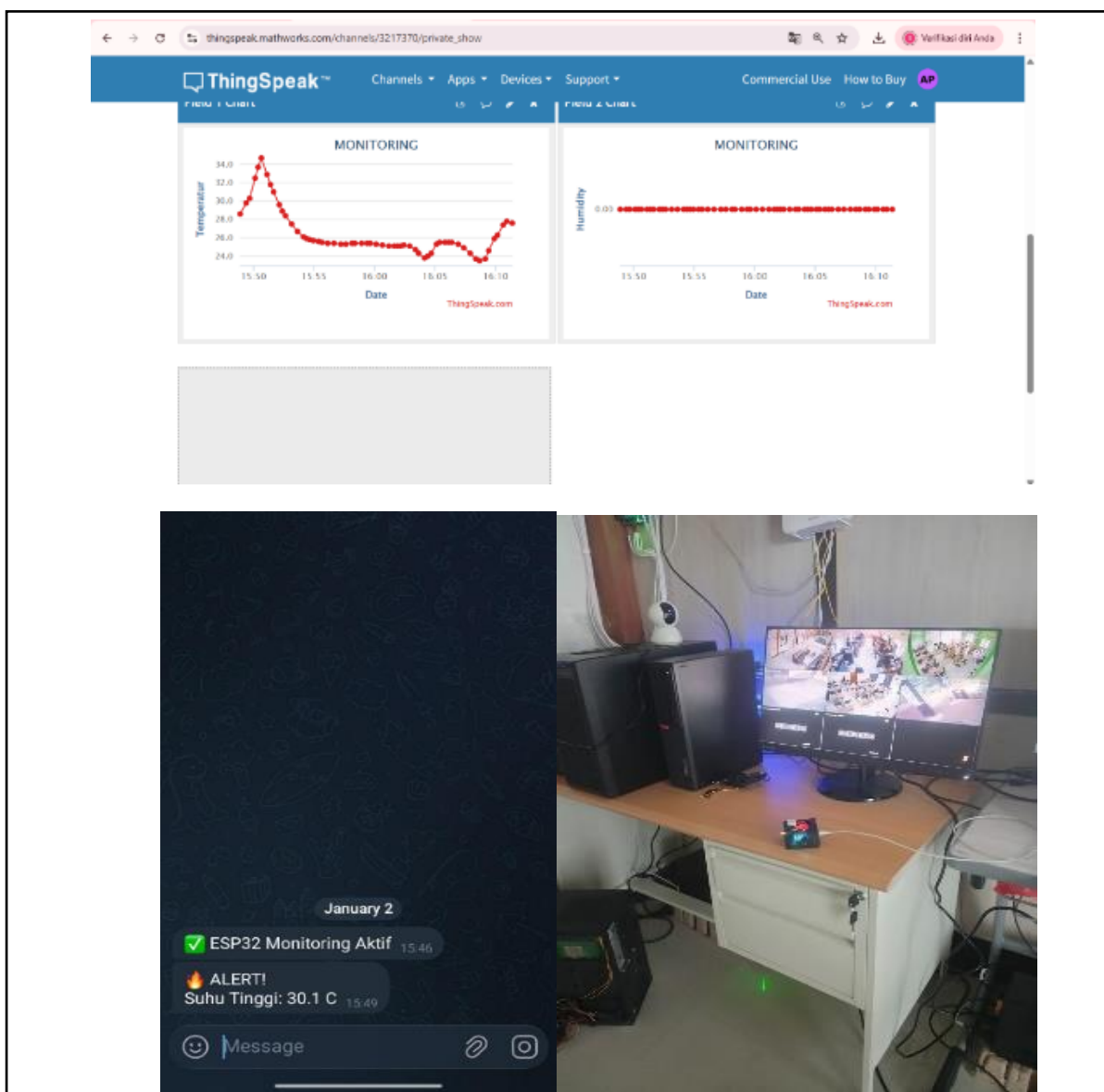
Implementasi sistem monitoring dilakukan secara langsung di ruang server untuk mengevaluasi kinerja sistem pada kondisi operasional nyata sesuai dengan metode penelitian. Pemasangan perangkat dilakukan dengan

memperhatikan aspek keamanan, kerapian instalasi, serta tidak mengganggu operasional perangkat server yang telah ada. Sensor DHT22 ditempatkan pada posisi yang memungkinkan pembacaan suhu dan kelembapan merepresentasikan kondisi lingkungan ruang server secara umum.

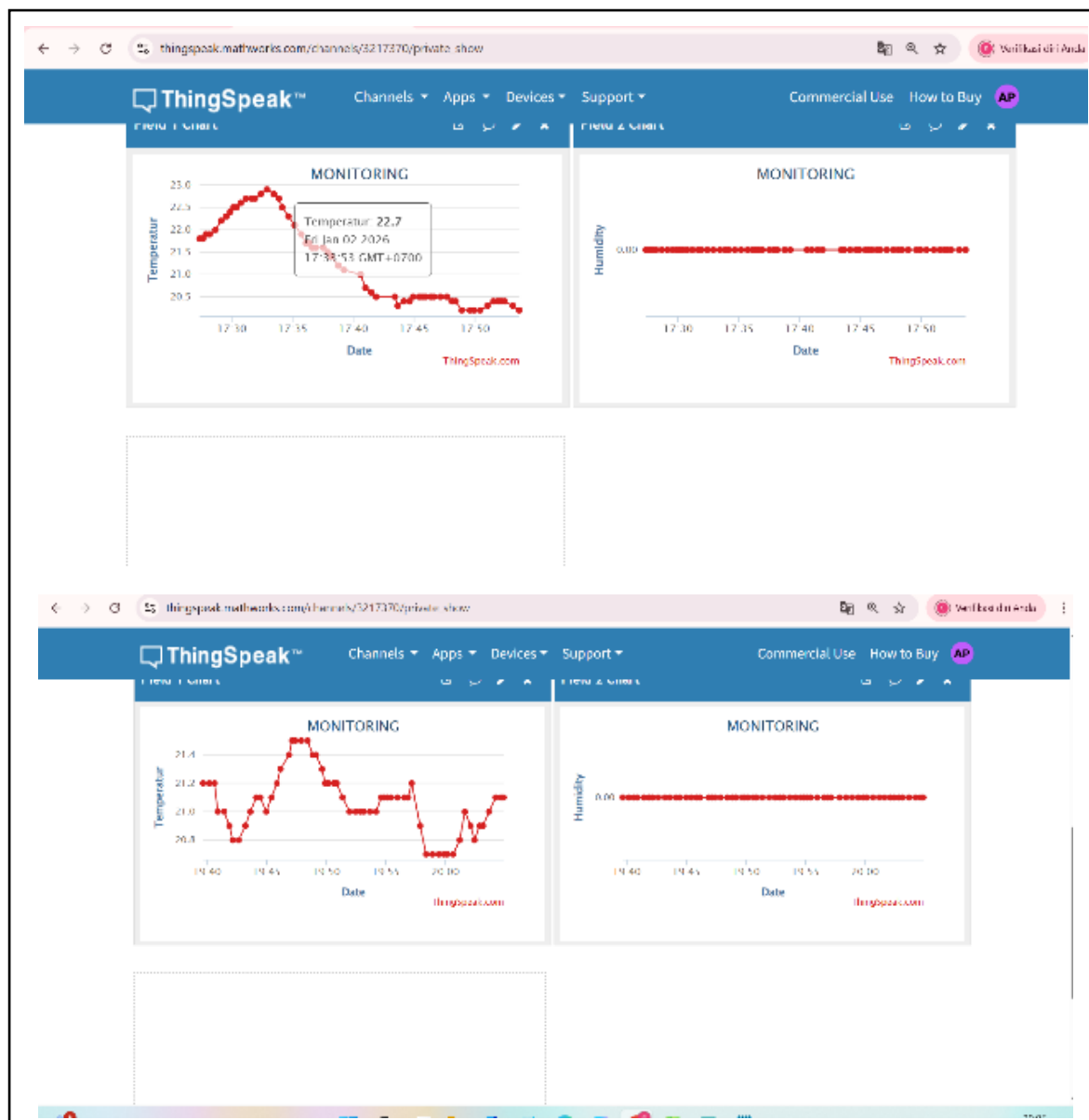
Selama proses implementasi, sistem monitoring dioperasikan secara kontinu untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan ruang server. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan secara lokal melalui layar OLED serta dikirimkan secara real-time ke platform Blynk dan direkam pada ThingSpeak sebagai data historis. Implementasi ini memungkinkan pemantauan kondisi ruang server baik secara langsung di lokasi maupun dari jarak jauh.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem monitoring mampu beroperasi secara stabil di lingkungan ruang server. Sistem berhasil mendeteksi perubahan suhu yang terjadi baik pada fase awal pengoperasian server maupun pada kondisi operasional normal. Implementasi sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) yang telah dipasang dan dioperasikan secara langsung di ruang server, serta perubahan suhu yang terjadi pada fase awal pengoperasian server dan sistem pendingin udara, ditunjukkan pada gambar 5.

Ketika terjadi lonjakan suhu pada awal pengoperasian server, sistem mampu mendeteksi kondisi tersebut dan memberikan peringatan melalui indikator LED dan notifikasi aplikasi sesuai dengan mekanisme peringatan yang dirancang pada metode penelitian, Profil suhu ruang server pada kondisi operasional normal ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 5. Implementasi sistem monitoring IoT di ruang server dan Grafik perubahan suhu ruang server berdasarkan data ThingSpeak serta notifikasi



Gambar 6. Grafik suhu ruang server pada kondisi operasional normal

3.1.4 Analisis Kuantitatif Hasil Implementasi

Berdasarkan data hasil pemantauan suhu ruang server selama periode pengujian, diperoleh suhu minimum sebesar 20,0°C dan suhu maksimum sebesar 34,2°C. Pada fase awal pengoperasian server, suhu ruang server mengalami peningkatan dengan laju rata-rata sekitar 0,9°C per menit hingga mencapai suhu puncak. Setelah sistem pendingin udara (AC) bekerja secara optimal, suhu ruang server mengalami penurunan dengan laju sekitar 0,7°C per menit hingga mencapai kondisi stabil.

Waktu yang dibutuhkan sistem untuk mencapai kondisi suhu stabil berada pada kisaran ± 10 menit setelah server dan sistem pendingin udara beroperasi. Pada kondisi operasional normal, suhu ruang server berada pada rentang 20,0°C–22,7°C, yang masih berada di bawah ambang batas suhu peringatan yang telah ditetapkan, yaitu 30°C. Selama periode pengujian, notifikasi peringatan hanya terpicu ketika suhu melewati ambang batas tersebut, sedangkan pada kondisi suhu normal sistem tidak menghasilkan peringatan palsu.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa sistem monitoring mampu merekam dinamika perubahan suhu ruang server secara kuantitatif dan memberikan peringatan sesuai dengan kondisi suhu yang terdeteksi pada lingkungan operasional nyata.

3.2 Pembahasan

Dibandingkan dengan metode pemantauan konvensional yang hanya mengandalkan sistem pendingin udara tanpa pencatatan data, sistem yang dikembangkan mampu menyediakan informasi kondisi lingkungan ruang server

secara real-time, data historis, serta mekanisme peringatan dini. Kemampuan ini sejalan dengan kebutuhan pengelolaan ruang server yang menuntut kestabilan suhu serta respons cepat terhadap kondisi abnormal. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif yang sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan untuk pemantauan ruang server di lingkungan lembaga pendidikan. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dan aplikasi seluler seperti Blynk untuk menyajikan informasi lingkungan secara real-time dan mendukung mekanisme peringatan dini.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan Internet of Things (IoT) dalam sistem pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan pendekatan desain dan pembuatan prototipe. Perbedaan utama sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini terletak pada penambahan indikator visual lokal berupa layar OLED dan lampu LED, yang memungkinkan pengguna di sekitar ruang server memperoleh peringatan secara langsung tanpa harus mengakses platform berbasis cloud. Fitur ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya indikator peringatan lokal sebagai pelengkap sistem pemantauan jarak jauh.

Selain diterapkan pada ruang server, sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) juga telah banyak dikembangkan pada berbagai lingkungan lain, seperti ruang publik, lingkungan tertutup, dan sistem otomasi bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan IoT memiliki fleksibilitas tinggi dan dapat diadaptasi untuk berbagai kebutuhan pemantauan kondisi lingkungan. Meskipun sistem yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang baik, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Kinerja pembacaan sensor DHT22 dipengaruhi oleh penempatan sensor dan kondisi lingkungan sekitar. Selain itu, sistem bergantung pada konektivitas internet untuk pengiriman data ke platform cloud, sehingga gangguan jaringan dapat memengaruhi proses pemantauan secara real-time. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dengan menambahkan sensor redundan, saluran komunikasi cadangan, atau integrasi mekanisme kontrol pendinginan otomatis untuk meningkatkan keandalan dan fungsionalitas sistem.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan suhu dan kelembaban ruang server berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 dan sensor DHT22 berhasil dikembangkan dan berfungsi dengan baik. Sistem mampu melakukan pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time, menampilkan informasi secara lokal melalui layar OLED, menyimpan data historis pada platform ThingSpeak, serta memberikan peringatan dini melalui indikator LED dan notifikasi ketika suhu melebihi ambang batas 30°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat merekam dinamika perubahan suhu ruang server secara kuantitatif dan memberikan notifikasi secara tepat tanpa menghasilkan peringatan palsu pada kondisi operasional normal. Dengan demikian, sistem ini efektif sebagai solusi pemantauan ruang server yang sederhana, ekonomis, dan aplikatif, serta mendukung pemeliharaan server yang lebih bersifat preventif. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan sensor redundan, mekanisme kontrol pendinginan otomatis, atau saluran komunikasi cadangan untuk meningkatkan keandalan dan fungsionalitas sistem.

REFERENSI

- [1] Andini, F. P., Andini, T., Aryanto, N., & Topan, P. A. (2024). Rancang Bangun Kandang Ayam Pedaging Cerdas Otomatis Berbasis Mikrontroler Esp32 Dan Aplikasi Blynk Iot. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (Jinteks)*, 6(3), 595–604. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i3.4361>
- [2] Andrew, A., & Haryono, H. (2022). Internet of Things-based Agricultural Land Monitoring. *Sinkron*, 7(3), 846–852. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i3.11416>
- [3] Bakti, A. I., Marco Alfiano Laoh, Handy Indra Regain Mosey, Jumriadi, Megastin M. Lumembang, & Suoth, V. A. (2024). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kadar CO2 di Udara Berbasis Internet of Things. *Jurnal MIPA*, 13(2), 94–98. <https://doi.org/10.35799/jm.v13i2.56234>
- [4] Dwi Romadhona, R., Kirom, S., & Anjarwati, S. (2023). Environmental Sensing Sebagai Informasi Suhu Ruang Kelas a2-09 Unisba Blitar Berbasis Iot (Internet of Things) Menggunakan Esp32. *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 9(2), 333–342. <https://doi.org/10.56521/teknika.v9i2.1014>
- [5] Farhan Afif Ilmi, Dani Sasmoko, Iman Saufik Suasana, Sulartopo Sulartopo, & Toni Wijanarko Adi Putra. (2024). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Server Berbasis Internet Of Things. *Saturnus : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(3), 95–105. <https://doi.org/10.61132/saturnus.v2i3.186>
- [6] Futari, R., Vitria, R., Rifka, S., & Dewi, R. (2025). Penerapan Sistem Monitoring dan Kontrol Pada Peternakan Itik Petelur. 10(2), 0–7. <https://doi.org/10.31544/jtera.v10.i2.2025.79-86>
- [7] Irawan, B., & Ardiyanto, A. R. (2025). Smart Election Design With the Internet of Things (Iot). *Jurnal*

- Informatika: Jurnal Pengembangan IT, 10(3), 727–738. <https://doi.org/10.30591/jpit.v10i3.8412>
- [8] Irwan Heryanto/Eryk, Swasmitha Arum Kusuma, & Mohammad Noor Hidayat. (2025). Sistem Otomasi Suhu dan Kelembaban Pada Greenhouse Berbasis Sensor DHT22 dan Mikrokontroler. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 12(2), 97–102. <https://doi.org/10.33795/elposys.v12i2.7521>
- [9] Mayangkara, M. A., Hidayat, D., Nugraha, I. T., Rachmat, R. D., Riyanti, A., Nisa, A. R., Putri, E. J., Fedrianingsih, D., Jesica, M., & Siskandar, R. (2024). Temperature and Humidity Monitoring Tool Using the Blynk Application for Room Comfort. *Indonesian Journal of Science*, 1(3), 926–935.
- [10] Muttaqien, Z., & Sari, D. F. (2025). Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Laboratorium Kalibrasi Berbasis Internet of Things di BBSPJI Kerajinan Dan Batik Internet Of Things Based Temperature And Humidity Monitoring of The. November, 86–92.
- [11] Nur Azizah, Nisfa Daud Supu, Zainul Munawwir, Firman Jaya, Rahmat Shofan R, A. F. (2025). OPTIMASI ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK DETEKSI JENIS KENDARAAN PADA SISTEM PEMANTAUAN LALU LINTAS. *JURNAL INFORMATIKA TEKNOLOGI DAN SAINS (JINTEKS)*, 7, 2032–2039. <https://doi.org/10.52152/801841>
- [12] R P Tulodo, L Khakim, M Hermansyah, I. N. (2025). Edusaintek : Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi SMART ENVIRONMENTAL HEALTH MONITORING SYSTEM BERBASIS IOT UNTUK MENINGKATKAN KESADARAN KESEHATAN MASYARAKAT Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia Universitas Harkat Negri, Indonesia Politeknik Negeri. 12(4), 2084–2097.
- [13] Ratmini, Y., Atina, V., & Purwanto, E. (2025). Sistem Monitoring dan Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 19(1), 1–7. <https://doi.org/10.32815/jitika.v19i1.1103>
- [14] Rizky Fenaldo Maulana, Muhammad Akbar Ramadhan, Wiranti Maharani, & Muhamad Iqbal Maulana. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT Studi Kasus Ruang Server IT Telkom Surabaya. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 1(3), 224–231.
- [15] Rolly Gios Sholid, H Yanto, Hawari Alhaq, S. D. W. (2025). Rancang Bangun Sistem Digital Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT. *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT) Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*, 04(02), 314–319.
- [16] Romadan, D. P., Arinal, V., Sarimole, F. M., & Tundo. (2025). Prototype of Soil Moisture Monitoring System for Chili Plants Based on Internet of Things Using Fuzzy Logic Method with NodeMCU ESP8266, Blynk, and ThingSpeak Prototipe Sistem Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things de. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(January), 130–140.
- [17] Sitanggang, D., Sitompul, C. S., Suyanto, J. H., Kumar, S., & Indra, E. (2022). Analysis of Air Quality Measuring Device Using Internet of Things-Based MQ-135 Sensor. *Sinkron*, 7(3), 1078–1084. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i3.11618>
- [18] Surbakti, H. B., Ginting, J. G. A., Romadhona, S., Ginting, M. B., & Ni'amah, K. (2024). Sistem Monitoring Kualitas Udara Ruangan Dengan Protokol Mqtt Berbasis Internet of Things. *Jurnal SINTA: Sistem Informasi Dan Teknologi Komputasi*, 1(3), 129–137. <https://doi.org/10.61124/sinta.v1i3.25>
- [19] Syaputra, F. R. (2025). Design and build an IoT system for temperature and humidity observation using DHT 22 with ThingSpeak. *Journal of Computation Physics and Earth Science (JoCPES)*, 5(1), 99–106. <https://doi.org/10.63581/jocpes.v5i1.12>
- [20] Yuana, H., Zuhair, A., & Ari Prayogo, D. (2024). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman. *Jurnal Qua Teknik*, 14(02), 12–23.
- [21] D. Ananta Subekti, H. Purwadi, & D. T. Maesaroh, “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32 dan DHT22,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 14(2), 2026.
- [22] Asti Triwulanda, “IoT-Based Server Room Temperature and Humidity Monitoring,” *Jurnal Jaringan Komputer dan Keamanan (JJKK)*, 6(3), 2025.
- [23] R. F. Maulana, M. A. Ramadhan, W. Maharani, & M. I. Maulana, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT Studi Kasus Ruang Server IT Telkom Surabaya,” *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [24] Farras Abiyyu Hilmy, Rizal A. Duyo, & Ichsan Mahjud, “Implementasi Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things di Ruang Server Menggunakan ESP32 dan DHT22,” *Global Research and Innovation Journal (GREAT)*, Vol. 2 No. 1, 2026.
- [25] Muhammad Reihan Daffa Putra, “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Sensor DHT22,” *Jurnal MDP (Monitoring Suhu IoT ESP32)*, 2026.